

Cited Ref 4
(abstract)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271498

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)IntCl.

H04N 7/24

H03M 7/30

H04N 5/92

(21)Application number : 09-073817

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

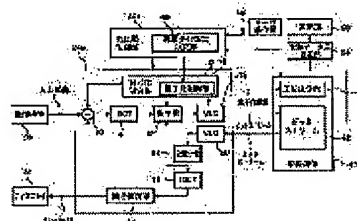
(22)Date of filing : 26.03.1997

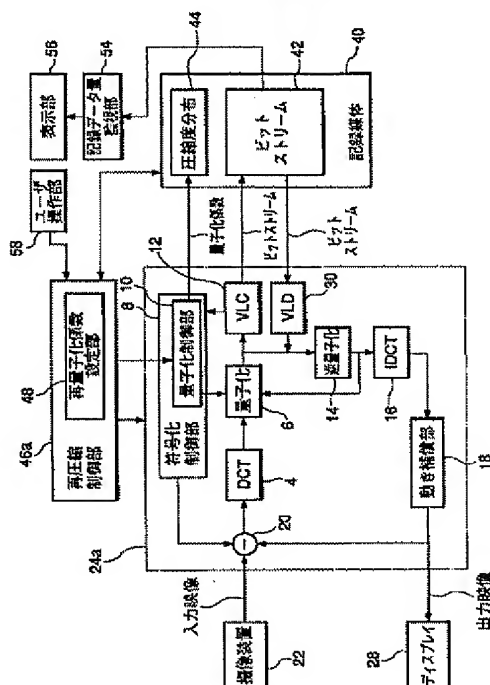
(72)Inventor : TSUCHIKANE KOICHI

(54) COMPRESSION DATA CONVERSION METHOD, INFORMATION QUANTITY CONVERSION METHOD FOR IMAGE COMPRESSION DATA, AND IMAGE RECORDER ADOPTING THE METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To record image furthermore by reserving an idle capacity in a record medium even when the record medium is fully occupied.

SOLUTION: Image compression data via quantization and variable length coding are recorded in a record medium 40, and compression degree distribution information that integrates quantization coefficients at compression for each macro block is recorded in the record medium 40. In the case of re-compression processing, coded data in the record medium 40 are subject to variable length decoding and inverse quantization. Then the resulting data is again quantized by using a re-quantization coefficient and subject to variable length coding and the resulting data are returned to the record medium 40. The requantization coefficient is decided at a re-compression control section 46 based on a relative magnitude of the quantization coefficient obtained from the compression degree distribution information. An idle capacity of the record medium is extended while keeping the entire image quality level as high as possible by deciding the re-quantization coefficient so that a data reduction quantity is increased as a macro block has a relatively smaller quantization coefficient.





【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮データをその情報量が変わるように変換する方法であって、圧縮データを構成する所定単位データごとの圧縮度の相対的な大小関係に基づいて所定単位データの再圧縮用の圧縮度を決定し、決定された再圧縮用の圧縮度に従って所定単位データを変換することを特徴とする圧縮データ変換方法。

【請求項 2】 画像圧縮データの情報量を変換する情報量変換方法であって、
画像圧縮データを構成する所定単位データごとの圧縮度を知り得るように圧縮度パラメータをまとめて圧縮度分布情報として記憶しておき、
圧縮度分布情報から得られる圧縮度の相対的な大きさと画像再生時の画質との相関に基づいて所定単位データの再圧縮度を決定し、
所定単位データを前記再圧縮度で圧縮されたデータに変換することを特徴とする画像圧縮データの情報量変換方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の方法において、
画像圧縮データには量子化処理を含む圧縮処理が施されており、
前記圧縮度パラメータは量子化処理時の量子化係数であることを特徴とする画像圧縮データの情報量変換方法。

【請求項 4】 画像情報を圧縮して画像圧縮データとして記録媒体に記録する画像記録装置において、
画像圧縮データの所定単位データごとの圧縮度を知り得るように圧縮度パラメータをまとめて圧縮度分布情報として記憶する圧縮度分布記憶手段と、
圧縮度分布情報から得られる圧縮度の相対的な大きさに応じ、所定単位データの再圧縮度を決定する再圧縮度決定手段と、
前記記録媒体から画像圧縮データを読み出し、所定単位データを前記再圧縮度で圧縮されたデータに変換し、前記記録媒体に戻すデータ変換手段と、
を含むことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 5】 量子化部を含み画像情報を圧縮符号化して画像圧縮データとする符号化手段と、画像圧縮データを記憶する記憶手段と、逆量子化部を含み画像圧縮データを伸張復号する復号手段とを含む画像記録装置において、
所定単位データごとの量子化に用いられた量子化係数を知り得るようにまとめて量子化係数分布情報として記憶する量子化係数分布記憶手段と、
量子化係数分布情報から得られる量子化係数の相対的な大きさに応じ、所定単位データの再量子化係数を決定する再量子化係数決定手段と、
前記記録媒体から画像圧縮データを読み出させ、前記復号手段と前記符号化手段に所定単位データを前記再量子化係数を用いて圧縮されたデータに変換させ、前記記録媒体に戻させるデータ変換制御手段と、

を含むことを特徴とする画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮データを変換してそのデータの情報量（符号量）を変化させる圧縮データ変換方法に関する。本発明は、例えば画像圧縮データの変換に適用でき、特に、画像情報を記録媒体に記録する画像記録装置に好適に適用できる。

【0002】

【従来の技術】国際符号化標準 M P E G に代表されるように、動画像などのデータを圧縮して符号化し、各種記憶媒体に格納して提供する技術が進展しつつある。今日、いろいろなメーカーがマルチメディア関連機器の開発に注力しており、M P E G に準拠した商品の市場導入を図っている。

【0003】図 5 は、従来一般的な M P E G 符号化装置 2 の構成を示している。D C T 部 4 は、入力映像に対して離散コサイン変換 (Discret Cosine Transform) を施し、画像を離散的な空間周波数成分に展開する。量子化部 6 では、D C T 後のデータの各周波数成分が量子化係数で除算され、余りが丸められる。量子化係数は、符号化制御部 8 の量子化制御部 10 から量子化部 6 へ送られる。以下、量子化後のデータを量子化データという。量子化データは、可変長符号化部 (V L C) 12 に送られ、確率手法を用いて、できるだけ少ない符号量になるように可変長符号化される。符号化後のデータが出力されてビットストリームが生成される。例えば M P E G 2 の場合、ビットストリームは、シーケンス層、G O P (グループ・オブ・ピクチャズ) 層、ピクチャ層、スライス層、マクロブロック層、ブロック層というように階層的に構成されている。

【0004】逆量子化部 14、I D C T 部 16、動き補償部 18 は、予測符号化を行って映像入力の一部を差分映像化し圧縮率を高めるための構成である。逆量子化部 14 は、量子化部 6 から出力された量子化データに対し、量子化の逆の処理である逆量子化処理を施す。I D C T 部 16 は、逆量子化処理後のデータに対し、さらに D C T の逆の処理である逆 D C T を施す。動き補償部 18 は、参照用フレームメモリやブロックマッチング部をもち、逆量子化、逆 D C T によってほぼ元に戻された映像を用いて動き補償処理を行う。動き補償部 18 は、差分器 20 に対して差分をとるための映像信号を送るとともに、動き補償処理によって求めた動きベクトルを V L C 部 12 に出力する。差分器 20 は、符号化制御部 8 によって制御され、差分をとるべき入力映像が入力される時のみ動作する。そして、入力映像と動き補償部 18 から送られた映像の差分をとり、差分映像を D C T 部 6 に送る。また、動きベクトルは、V L C 部 12 でのビットストリームの生成に用いられる。これらの構成により、M P E G に規定された順方向予測、双方向予測など

を用いた符号化が行われる。

【0005】量子化部6で量子化時に用いる量子化係数が大きいほど、VLC部12から出力されるデータの符号量が少なくなり、符号化データの圧縮度が大きくなる。このことを利用して、符号化制御部8は、ビットストリームのビットレートを制御している。符号化制御部8には、VLC部12から、符号化したデータの符号量を示す情報が送られる。量子化制御部10は、VLC部12から送られた符号量に応じて量子化部6に送る量子化係数をマクロブロック単位で変更する。ビットレートの制御には固定制御と可変制御がある。固定レート制御の場合、GOPごとの符号量が一定となるように、量子化係数がマクロブロック単位で変更される。可変レート制御の場合、例えば、ビットレートが2Mbps～4Mbpsの範囲の値になり、かつ平均レートが3Mbpsになるように制御される。

【0006】図6は、図5の符号化装置に復号装置を一体化した符号化・復号装置を搭載した動画像記録装置の構成を示している。撮像装置22は、CCD、A/Dコンバータ等を有し、被写体の画像をデジタル電子信号に変換する。このデジタル電子信号が、入力映像として符号化・復号装置24に入力される。符号化・復号装置24では、前述したように、DCT、量子化、動き補償を用いた予測符号化、および可変長符号化処理によってビットストリームが生成され、このビットストリームが記録媒体26に送られて記録される。

【0007】図6の動画像記録装置は、再生画像を表示するためのディスプレイ装置28を備えている。再生時、記録媒体26からビットストリームが読み出され、可変長復号部(VLD部)30に入力される。VLD部30で復号されたデータは、逆量子化部14にて逆量子化され、IDCT16にて逆DCTが施される。差分映像データについては、動き補償部18にて、差分をとる前の状態に戻す処理が施される。これらの処理のため、ビットストリームには、量子化係数を示すデータや、予測符号化時の動きベクトルなどが含まれている。このようにして元に戻された画像信号は、出力映像としてディスプレイ装置28に送られ、表示される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】動画像記録装置では、記録媒体の容量に応じて記録可能な時間が限られている。電子スチルカメラ等の静止画像記録装置では、記録可能な画像の枚数が限られている。しかし、ユーザは、記録媒体が一杯になったときでも、さらなる画像記録を望む場合がある。このような要求に応えるためには、記録済みの画像データを圧縮しなおしてデータ量を削減し(以下、このような処理を再圧縮処理という)、再度、記録媒体に戻してやり、記録媒体の空容量を確保することが効果的である。再圧縮処理により、記録した画像の画質が劣化するものの、さらなる画像記録が可能とな

る。

【0009】画像データを再圧縮する技術は、例えば、特開平7-312756号公報に開示されている。同公報の情報量変換回路では、ビットストリームが逆量子化状態まで戻される。そして、最初の量子化係数とは異なる新たな量子化係数を用いて再び量子化され、さらに可変長符号化される。新たな量子化係数を小さく設定することにより、ビットレートが小さくなる。最終的な画像データは、変換前よりも画質が劣化しているが、符号量が削減されている。

【0010】上記公報の装置は、逆量子化後のブロックの画素データをチェックし、その周波数分布を調べる。高域成分の項の値が上限の所定値よりも大きい場合には、再量子化時の量子化係数を比較的大きく設定する。一方、高域成分の値が下限の所定値よりも小さい場合には、量子化係数をさらに小さく設定する。高域成分の値が大きいほど量子化係数を大きくしても画質の劣化が目立ちにくいという性質を利用して、再圧縮時の画質の劣化の抑制が図られている。ただし、同公報の装置は、一回に一つのブロックのみに着目してそのブロックについての再圧縮時の量子化係数を判断することしかできない。

【0011】これに対し、本発明は、一連の画像データには、画像を再生したときの画質が高い部分と、低い部分とがあることに着目する。例えば、動きの早い画像や精細な画像を記録した部分は、再生時の画質が元の画像から比較的大きく落ちる部分であり、平均的な画質レベルよりも画質が低い部分である。この部分のデータは、他の部分と比べると、あまり削減しない方がよいと考えられる。本発明の目的は、このような画質の高低が存在することに配慮し、シーケンス内の画像データの全体的な画質のレベルをできるだけ高く保ちながらデータ量を削減することができる圧縮データ変換方法を提供することにある。

【0012】また、上記公報の装置は、どのブロックの圧縮度をより大きくできるかを判断するために、逆量子化後の画素データをチェックする高域情報量チェック回路を設けなければならない。各ブロックについての8×8行列の高域項の値を調べる必要があるため、その分だけ回路構成が複雑となる。回路の複雑化に伴い、再圧縮のための処理時間も長くなる。本発明のもう一つの目的は、簡単な構成にて画像データを再圧縮する際の圧縮度を適切に設定できる圧縮データ変換方法を提供することにある。

【0013】また、本発明のさらなる目的は、上記目的を達成できる圧縮データ変換方法を適用した画像記録装置の提供により、記録媒体が一杯になったときでも空容量を確保可能として、ユーザのニーズに対応することにある。

【0014】なお、このような事情は、画像記録装置だ

10

20

30

40

50

けではなく、音声等の他の圧縮データを記録する装置においても同様である。記録媒体の容量が一杯になったとき、記録済みのデータを再圧縮することで、空容量が増大できる。従って、本発明は、画像データのみならず、他の圧縮データについても好適な再圧縮処理が可能な圧縮データ変換方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明の圧縮データ変換方法は、圧縮データをその情報量が変わるように変換する方法であって、圧縮データを構成する所定単位データごとの圧縮度の相対的な大小関係に基づいて所定単位データの再圧縮用の圧縮度を決定し、決定された再圧縮用の圧縮度に従って所定単位データを変換する。ここで、圧縮データには、動画データ、静止画像データの他、音声データなどの圧縮データが含まれる。そして、動画データ、静止画像データには、MPEG、JPEGの他、各種方式にて圧縮されたデータが含まれる。また、再圧縮用の圧縮度に従ったデータ変換処理は、(a) データをたん伸張してから再び圧縮する処理、(b) データを伸張することなくそのままさらに圧縮する処理、(c) データを途中まで伸張してからまた圧縮する処理を含む。

【0016】本発明によれば、所定単位データごとの圧縮度の相対的な大小関係に基づいて再圧縮用の圧縮度を決定している。所定単位データの圧縮度は、その所定単位データの復元性(画像であれば画質)と相関している。そこで、圧縮度の相対的な大小関係を見て、全体的な復元性への影響が少ない所定単位データのデータ量が優先的に削減されるように、再圧縮用の圧縮度を決定する。再圧縮前後の圧縮度の差を大きくするほど、データ量を大幅に削減できる。このように、本発明によれば、圧縮度の相対的な大きさに基づいて再圧縮処理を行うことで、再圧縮された圧縮データの各部の復元性を適切に調整することができる。そして、圧縮データの復元性の全体的なレベルをできるだけ高く保ちながら、データ量を削減することができる。なお、ここでいう全体的なレベルとは、全圧縮データの全体的なレベルを意味する。他、全圧縮データのうちである程度の大きさをもった範囲のデータの全体的なレベルという意味を含むものとする。下記において、画像データの全体的なレベルといった場合にも同様とする。

【0017】例えば、圧縮度が大きい所定単位データほど、すでに大幅な圧縮がなされており、伸張して再現したときの復元性が低下していると考えられるとき、圧縮度が相対的に大きい所定単位データについては、再圧縮用の圧縮度として、再圧縮前と同じ圧縮度を採用する。圧縮度が相対的に小さい所定単位データについては、再圧縮用の圧縮度として再圧縮前よりも大きな圧縮度を採用する。

【0018】(2) また、本発明は、画像圧縮データの

情報量を変換する情報量変換方法であって、画像圧縮データを構成する所定単位データごとの圧縮度を示す圧縮度パラメータをまとめて圧縮度分布情報として記憶しておき、圧縮度分布情報に示される圧縮度の相対的な大きさと画像再生時の画質との相関に基づいて所定単位データの再圧縮度を決定し、所定単位データを前記再圧縮度で圧縮されたデータに変換する。所定単位データは、例えば、MPEG等におけるマクロブロック、スライス、あるいはピクチャなどである。

【0019】本発明では、従来技術のように各ブロックの画素データの高域成分の大きさはチェックされない。所定単位データの圧縮度の相対的な大きさという、従来とはまったく異なる判断基準に基づいて、再圧縮用の圧縮度が決定される。圧縮度が相対的に小さい所定単位データは、再生時の画質が十分に確保されており、平均的なレベルよりも画質が高いと考えられる。この部分は、再圧縮時に符号量を大幅に削減しても平均画質への影響が少ない。一方、圧縮度が相対的に大きいデータは、再生時の画質が平均的なレベルよりも低いと考えられる。このような圧縮度と画質の相関に基づき、例えば、圧縮度が相対的に小さい所定単位データのデータ削減量を多くするように再圧縮度を決める。圧縮度の相対的な大きさに基づいて再圧縮処理を行うことで、画像データを構成する各所定単位データの画質を適切に調整することができる。従って、一連の画像データの画質の全体的なレベルをできるだけ高く保ちながら、データ量を削減できる。

【0020】圧縮度パラメータは、所定単位データの圧縮度を示すものであり、例えば、量子化処理時の量子化係数である。量子化係数が大きいほど圧縮度が高い。量子化係数は、MPEGなどでは、元々ビットストリームのヘッダ情報に含まれるデータである。この量子化係数を、ビットストリーム以外の場所にもまとめて圧縮度分布情報として記憶しておくといよい。圧縮度分布情報を見れば、再圧縮度を決めるためのパラメータである量子化係数がすぐに分かる。従来のように、画素データの中身である高域項の値をチェックする必要がないので回路構成が複雑化せず、その分、処理時間も短くてすむ。

【0021】本発明において、例えば、再圧縮用の圧縮度を以下のように設定することが好適である。すなわち、ある所定単位データの現状の圧縮度が相対的に大きいときには、再圧縮用の圧縮度を現状の圧縮度と実質的に同じにする。所定単位データの現状の圧縮度が相対的に小さいときには、再圧縮用の圧縮度を現状の圧縮度よりも大きくする。これにより、再圧縮前後で全体的な画質のレベルがほぼ維持され、かつトータルの符号量が削減される。

【0022】(3) また、本発明は、画像情報を圧縮して画像圧縮データとして記録媒体に記録する画像記録装置において、画像圧縮データの所定単位データごとの圧

10

20

30

40

50

縮度を示す圧縮度パラメータをまとめて圧縮度分布情報として記憶する圧縮度分布記憶手段と、圧縮度分布情報に示される圧縮度の相対的な大きさに応じ、所定単位データの再圧縮度を決定する再圧縮度決定手段と、前記記録媒体から画像圧縮データを読み出し、所定単位データを前記再圧縮度で圧縮されたデータに変換し、前記記録媒体に戻すデータ変換手段とを含む。

【0023】記録媒体は、例えば、フラッシュメモリ、ハードディスク、光ディスク等であり、電気的、磁気的、光学的方法などによりアクセスしてデータの読み書きが可能な媒体である。

【0024】上記構成によれば、記録媒体に記録された画像圧縮データのデータ量が削減されるので、記録媒体の空容量が増大する。例えば、記録媒体の容量が一杯になってしまったときでも、ユーザの要求等に応じて空容量を発生させることができ、さらなる画像記録が可能となる。そして、データ量を削減する再圧縮時、前述した圧縮データ変換方法、画像圧縮データの情報量変換方法と同様の効果が得られる。

【0025】この態様でも、前述のように、再圧縮用の圧縮度を以下のように設定することが好適である。ある所定単位データの現状の圧縮度が相対的に大きいときには、再圧縮用の圧縮度を現状の圧縮度と実質的に同じにする。所定単位データの現状の圧縮度が相対的に小さいときには、再圧縮用の圧縮度を現状の圧縮度よりも大きくする。これにより、再圧縮前後で全体的な画質のレベルがほぼ維持され、かつトータルの符号量が削減されて、記録媒体の空容量が確保される。この点については、下記の態様においても同様である。

【0026】(4) また本発明は、量子化部を含み画像情報を圧縮符号化して画像圧縮データとする符号化手段と、画像圧縮データを記憶する記憶手段と、逆量子化部を含み画像圧縮データを伸張復号する復号手段とを含む画像記録装置において、所定単位データごとの量子化に用いられた量子化係数を知り得るようにまとめて量子化係数分布情報として記憶する量子化係数分布記憶手段と、量子化係数分布に示される量子化係数の相対的な大きさに応じ、所定単位データの再量子化係数を決定する再量子化係数決定手段と、前記記録媒体から画像圧縮データを読み出させ、前記復号手段と前記符号化手段に所定単位データを前記再量子化係数を用いて圧縮されたデータに変換させ、前記記録媒体に戻させるデータ変換制御手段とを含む。ここで、量子化係数分布記憶手段は、前記記録媒体の一部の領域であってもよい。

【0027】上記構成によれば、画像記録装置に備えられた符号化手段や復号手段を再圧縮処理用の構成として兼用できる。従って、画像記録装置に対し、既存の構成を利用し、低コストにて空容量増大機能を付加することができる。そして、データ量を削減する再圧縮時、前述した圧縮データ変換方法、画像圧縮データの情報量変換

方法と同様の効果が得られる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）について、図面を参照し説明する。

【0029】「実施形態1」図1は、本発明の圧縮データ変換方法、画像圧縮データの情報量変換方法を実現する装置（ビットレート変換装置）の全体構成を示すブロック図である。本実施形態はMPEGに準拠しており、図1において、前述の図5、図6と同等の部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0030】記録媒体40はフラッシュメモリからなり、画像圧縮データのビットストリームを記録する領域であるビットストリーム記憶部42と、圧縮度分布情報として画像圧縮データのマクロブロックごとの量子化係数Qを記録する領域である圧縮度分布記憶部44とが設けられている。図2には、ビットストリームと圧縮度分布情報が部分的に示されている。

【0031】ビットストリームは、前述のように、シーケンス等の階層的構成を有する。図2のビットストリームは、マクロブロック層の概要である。各マクロブロックのデータは、マクロブロックを構成する4つのブロックの画素データを含み、またヘッダ情報として動きベクトルや量子化係数（量子化ステップ値）Qのデータを含む。

【0032】一方、圧縮度分布情報には、ビットストリームを生成したときに用いた各マクロブロックの量子化係数Qのデータが含まれている。圧縮度分布情報中の量子化係数Qは、その量子化係数Qがビットストリーム内のどのマクロブロックと対応するのかを示す情報とともに記憶されている。

【0033】本実施形態では、圧縮度分布記憶部44に、各マクロブロックの量子化係数Qがマクロブロック順に格納され、このデータ列が圧縮度分布情報として使用される。ただし、圧縮度分布情報は、マクロブロックごとの量子化係数の相対的な大小関係が分かるものであればよく、その形式は本実施形態に限定されない。例えば、ビットストリーム中の量子化係数Qの変化点のみについて量子化係数を記憶しておいてもよい。

【0034】再圧縮制御部46は、本装置の各構成を制御して画像データの再圧縮処理を行わせるものであり、再圧縮用量子化係数設定部48を有している。同係数設定部48は、上記の圧縮度分布情報に基づき動作する。すなわち、同係数設定部48は、各マクロブロックの量子化係数Qの相対的な大きさを求める。これにより、各マクロブロックの圧縮したときの量子化係数Qが、ビットストリームのシーケンス中の他のマクロブロックと比べて大きかったのか小さかったのかがわかる。同係数設定部48は、量子化係数Qの相対的な大きさに基づき、下記の判断基準に従い、各マクロブロックの再量子化係

数 Q_1 を決定する。再量子化係数 Q_1 は、画像データの再圧縮処理の際、量子化処理工程にて用いられる。

【0035】(1) 量子化係数 Q が相対的に小さいマクロブロック；図5に示したような符号化器を用いて入力映像を符号化したとき、動きの遅い部分や画像が単調な部分は、発生符号量が少なく、量子化係数も小さく設定され、圧縮度も低くなっている傾向がある。従って、量子化係数が小さい部分は、十分な画質が確保されており、シーケンス全体の平均画質よりも高い画質を持っていると考えられる。この部分の符号量を大幅に削減しても平均画質への影響は少ない。そこで、量子化係数 Q が相対的に小さいマクロブロックについては、再圧縮時に符号量を大幅に削減すべく、再量子化係数 Q_1 と量子化係数 Q の差($Q_1 - Q$)が大きくなるように、再量子化係数 Q_1 を設定する。

【0036】(2) 量子化係数 Q が相対的に大きいマクロブロック；一方、入力映像を符号化したとき、動きの速い部分や画像が精細な部分は、発生符号量が多く、量子化係数も大きく設定され、圧縮度もすでに高くなっている傾向がある。従って、量子化係数が大きい部分は、シーケンス全体の平均画質よりも画質が低いと考えられる。そこで、量子化係数 Q が相対的に小さいマクロブロックについては、再圧縮時に符号量をあまり下げないようにする。具体的には、再量子化係数 Q_1 と量子化係数 Q の差($Q_1 - Q$)が小さくなるように、再量子化係数 Q_1 を設定する。あるいは、再量子化係数 Q_1 を量子化係数 Q と等しくする。

【0037】具体的には、再量子化係数 Q_1 は、 $Q_1 = Q + \alpha + \beta$ と表される。 α は、全マクロブロックで一定の値である。 β は、量子化係数 Q の相対的な大きさに応じて変わる。量子化係数 Q が相対的に大きいマクロブロックほど、 β を小さくする。なお、ユーザの指示に応じ、 α の大きさを変更可に構成してもよい。

【0038】次に、本実施形態の情報量変換装置の動作を説明する。図示しない入力手段から再圧縮開始の指示が入力されると、再圧縮制御部46は、記録媒体40の圧縮度分布記憶部44から圧縮度分布情報を読み出す。そして、再圧縮用量子化係数設定部48が、上記の判断基準(1)(2)に従い、シーケンス内の各マクロブロックの再量子化係数 Q_1 を決定する。決定された再量子化係数 Q_1 は、量子化制御部10を介して量子化部6へ送られる。

【0039】再圧縮制御部46は、図示しない読書き制御部に制御信号を出力し、これにより記録媒体40のビットストリーム記憶部42から、VLD部30へ、符号化データが読み出される。VLD部30は、符号化データを可変長復号して逆量子化部14へ送る。逆量子化部14へ送られるデータには、量子化係数 Q が含まれる。一方、量子化係数以外のヘッダ情報や動きベクトルなど、量子化処理によって変わらないデータは、VLD部

30からVLC部12へ送られる。

【0040】逆量子化部14は、量子化係数 Q を用いて各ブロックのデータを逆量子化し、量子化部6へ出力する。逆量子化部14から送られたデータに対応する再量子化係数 Q_1 は、タイミングを合わせて、再圧縮制御部46から量子化制御部10を介して量子化部6へ送られる。量子化部6は、再量子化係数 Q_1 を用いてデータを量子化し、VLC部12へ出力する。VLC部12は、量子化部14から送られた量子化データを可変長符号化し、再量子化係数 Q_1 、VLD部30から送られたデータと合わせて符号化データとし、出力する。VLC部12の出力は、図示しない読書き制御部を介して記録媒体40のビットストリーム記憶部42に書き込まれる。このとき、ビットストリーム記憶部42では、再圧縮前の画像データの上に再圧縮後の画像データが書き込まれる。このようにして、ビットストリーム記憶部42の画像データのデータ量が削減され、ビットレートが低下する。

【0041】また、量子化部6は、再圧縮用量子化係数設定部48から送られた再量子化係数 Q_1 を記録媒体40の圧縮度分布記憶部44に記憶させる。これにより、圧縮度分布記憶部44の圧縮度分布情報も、再圧縮処理後の画像データに対応したものとなる。

【0042】以上のように、本実施形態では、データシーケンス内の各部の圧縮度を示すパラメータである量子化係数の分布を記憶しておく。マクロブロックの圧縮度の相対的な大きさから、そのマクロブロックについての適切な再量子化係数が分かる。例えば、あるマクロブロックは、元画像が精細であり、そのマクロブロックについて発生している符号量が多く、前の圧縮時に画質が落ちている部分である可能性が高いので、データ削減量を抑えた方がいい、といったことが推定できる。このような量子化係数と画質の相関に基づき、量子化係数 Q が相対的に小さい部分(すなわち、データ量を削減しても全体的な画質への影響が少ないと考えられる部分)のデータ量が優先的に削減されるように、再量子化係数が決定される。従って、再圧縮の際、シーケンス内での画質の全体的なレベルの低下を抑えることができる。これにより、画質の劣化ができるだけ目立たないようにしつつ、一旦記録した画像データのデータ量を削減できる。

【0043】本実施形態の再量子化係数 Q_1 は、一例として、下記のように設定するとよい。すなわち、あるマクロブロックの現状の量子化係数 Q が相対的に大きい場合、そのマクロブロックの再量子化係数 Q_1 を量子化係数 Q と同じにする。あるマクロブロックの現状の量子化係数 Q が相対的に小さい場合、そのマクロブロックの再量子化係数 Q_1 を現状の量子化係数 Q よりも大きくする。これにより、量子化係数 Q が相対的に小さい部分のみにデータが削減される。量子化係数 Q が相対的に大きい部分の画質は再圧縮の前後で変化しない。この

ように設定すれば、再圧縮前後で全体的な画質のレベルがほぼ維持され、かつトータルの符号量が削減される。さらに、再量子化係数 Q_1 を現状の量子化係数 Q と等しくしたマクロブロックについては、逆量子化および量子化処理を省略してもよい。これにより処理スピードの高速化が図れる。

【0044】なお、本実施形態では、圧縮度分布を得るための圧縮度の記録単位をマクロブロックとした。これに対し、スライス毎、ピクチャ毎などの異なる単位毎に圧縮度を記録してもよい。記録単位に応じて適切な圧縮度パラメータを記録するとよい。ただし、圧縮度記録単位が細かいほど、符号量制御も細かくできるが、圧縮度分布情報のデータ量が大きくなる。

【0045】また、元の入力映像を符号化するとき、ビットレート制御は以下のように行われる。例えばマクロブロック単位のビットレート制御では、あるマクロブロックの符号化データの符号量が量子化制御部に送られ、この符号量に基づいて、次のマクロブロックについての量子化係数が決められる。従って、あるマクロブロックの符号量が大きいと判断したとき、次のマクロブロックの量子化係数が下げられる。このことは、あるマクロブロックの量子化に適切な量子化係数が、一つ後のマクロブロックの量子化に使われていることを意味する。この点に鑑み、本実施形態に対して下記の変形が可能である。

【0046】すなわち、あるマクロブロックの再量子化係数 Q_1 を、一つ後のマクロブロックの量子化係数 Q の相対的な大きさに基づいて決定する。または、あるマクロブロックの再量子化係数 Q_1 を決定するとき、そのマクロブロックおよび一つ後のマクロブロックの量子化係数 Q を参照する。これにより、そのマクロブロックに本来適切な量子化係数を、再圧縮処理で利用することができる。

【0047】「実施形態2」図3は実施形態2の全体構成を示している。実施形態2は、上記の実施形態1の変形例であり、図3において、図1と同等の部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0048】実施形態2では、量子化制御部10が廃止され、さらに、量子化部6および逆量子化部14が廃止されている。実施形態2の再圧縮制御部50は、再量子化係数 Q_1 を決定した後、さらに、再量子化係数 Q_1 と量子化係数 Q の比である変換係数 Q_1/Q を求める。

【0049】VLD部30とVLC部12の間には、データ変換部52が設けられている。データ変換部52には、再圧縮制御部50より変換係数 Q_1/Q が送られる。データ変換部52は、VLD部30から入力されたデータに対し、変換係数 Q_1/Q をかけて、VLC部12に送る。

【0050】次に、図3の装置の動作を説明する。ここでは、実施形態1との相違点を中心に説明する。再圧縮

制御部50に制御されて、記録媒体40から符号化データがVLD部30に読み出される。VLD部30は、符号化データを可変長復号してデータ変換部52に送る。動きベクトルなどの変更不要なデータは、VLD部30からVLC部12に送られる。

【0051】再圧縮用量子化係数設定部48は、実施形態1と同様にして、圧縮度分布情報を基に、マクロブロックごとの再量子化係数 Q_1 を決定する。そして再圧縮制御部50は、各マクロブロックについて、量子化係数 Q と再量子化係数 Q_1 を用いて変換係数 Q_1/Q を求める。変換係数 Q_1/Q は、その係数が対応するマクロブロックのデータがVLD部30からデータ変換部52に入力されるとき、タイミングを合わせてデータ変換部52へ出力される。

【0052】データ変換部52は、VLD部30から送られたデータに変換係数 Q_1/Q をかけてVLC部12に送る。VLC部12には、再圧縮制御部50から再量子化係数 Q_1 が送られる。VLC部12では、データ変換部52から送られたデータを可変長符号化し、再量子化係数 Q_1 、動きベクトルと合わせて符号化データとして出力する。VLC部12の出力は記録媒体40のビットストリーム記憶部42に書き込まれる。また、再圧縮制御部50は、各マクロブロックの再量子化係数 Q_1 を記録媒体40に送っている。これにより、圧縮度分布記憶部44に、再圧縮後の圧縮度分布情報が記憶される。

【0053】本実施形態の再圧縮処理では、可変長復号したデータが変換係数 Q_1/Q を用いて変換され、再度、可変長符号化される。この処理でも、結果的に実施形態1と同様のデータが得られる。量子化部、逆量子化部が不要なので、回路構成が簡単になる。

【0054】「実施形態3」実施形態3では、図1の情報量変換装置が画像記録装置に組み込まれている。図4は、実施形態3の画像記録装置の構成を示している。図4において、図1と同等の部材、図6の画像記録装置と同等の部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0055】図4の符号化・復号装置24aは、図6の装置とほぼ同様の構成であるが、図6との相違点として、逆量子化部14の出力側が、量子化部6の入力側とつながっている。従って、逆量子化部14で逆量子化したデータを量子化部6へ送ることができる。また、再圧縮制御部46aは、実施形態1の再圧縮制御部46とほぼ同様であり、符号化・復号装置24aの構成部材であって図1に示された各構成を制御して画像データの再圧縮処理を行わせるものであり、実施形態1と同様の再圧縮用量子化係数設定部48を有している。

【0056】図4において、記録データ量監視部54は、記録媒体40のビットストリーム記憶部42の記録データ量を監視している。記録データ量監視部52は、記録データ量がビットストリーム記憶部42の容量に近い所定の値に達したとき、その旨を表示部56に表示さ

10

20

30

40

50

せる。表示部 56 は、ディスプレイ 28 と一体化してもよい。

【0057】再圧縮制御部 46a には、ユーザ操作部 58 が接続されている。ユーザは、ユーザ操作部 58 を操作して、再圧縮処理開始の指示や、再圧縮処理によるデータ削減量の目標などを入力できる。目標は、例えば、A、B、C とランク分けされている。ランク A を選択すると、ランク C よりもデータ削減量が大きく設定される。

【0058】次に、図 4 の画像記録装置の動作を説明する。ここでは、実施形態 1 および図 6 の画像記録装置との相違点を中心に説明する。

【0059】「撮影および再生」撮影時、従来と同様に、撮像装置 22 にて、被写体の画像がデジタル電子信号に変換され、入力映像として符号化・復号装置 24a に入力される。符号化・復号装置 24a では、前述したように、DCT、量子化、動き補償を用いた予測符号化、および可変長符号化処理によってビットストリームが生成され、このビットストリームが記録媒体 40 に送られて記録される。

【0060】実施形態 3 の量子化制御部 10 は、量子化係数 Q を量子化部 6 に送る他、同じ量子化係数 Q を読書き制御部（図示せず）を介して記録媒体 40 の圧縮度分布記憶部 44 に書き込む。これにより、ビットストリーム記憶部 42 に記録された画像データに対応する圧縮度分布情報が、圧縮度分布記憶部 44 に記録される。

【0061】再生時の処理は、図 6 に示した従来の画像記録装置と同様であり、説明を省略する。

【0062】「再圧縮」画像データを記録していくと、ビットストリーム記憶部 42 の空容量が減っていく。空容量が所定値を下回ったことが記録データ量監視部 54 にて検出される。そして、表示部 56 に、ビットストリーム記憶部 42 が満杯になったことが表示される。この表示を見たユーザは、ユーザ操作部 58 を操作し、再圧縮処理の開始を指示する。このとき、ユーザは、再圧縮処理におけるデータ削減量の目標を入力する。なお、表示部 56 に容量満杯の表示がでない場合でも、ユーザは、適宜、媒体の容量の有効利用を目的として、再圧縮処理の実行を指示できる。

【0063】再圧縮処理の指示を示す信号が、ユーザ操作部 58 から再圧縮処理部 46a へ送られる。その後の再圧縮処理は、実施形態 1 と同様である。再圧縮制御部 46a は、圧縮度分布を読み出して、マクロブロックごとの再量子化係数 Q1 を決定する。再量子化係数 Q1 は、符号化制御部 8 の量子化制御部 10 を介して量子化部 6 へ送られる。一方、再圧縮処理制御部 46a の制御により、記録媒体 40 の符号化データが読み出され、VLD 部 30 で可変長復号され、さらに逆量子化部 14 で逆量子化されて量子化部 6 に送られる。量子化部 6 では、逆量子化されたデータが、再量子化係数 Q1 を用い

て再び量子化され、VLC 部 12 へ送られる。VLC 部 12 では、量子化データが可変長符号化され、符号化データがビットストリーム記憶部 42 に上書き記録される。量子化制御部 10 は、再量子化係数 Q1 を記録媒体 40 へも送っている。これにより、圧縮度分布記憶部 44 の圧縮度分布情報も、再圧縮処理後の画像データに対応したものとなる。

【0064】以上のように、本実施形態によれば、画像記録装置の容量が一杯になったとき、空容量を確保して、さらなる画像記録が可能となる。ユーザは、当初の予定以上の画像記録が必要になったときでも、これを実行できる。特に、本実施形態では、実施形態 1 と同様に、再圧縮の際、シーケンス内での画質の全体的なレベルの低下を抑えることができる。従って、画質の劣化を目立たないようにしつつ、記録媒体 40 の空容量が確保できる。また、本実施形態では、既存の量子化部、逆量子化部、VLC 部、VLD 部、符号化制御部が、情報量変換装置を構成する部材として使用される。従って、低コストにて、画像記録装置に再圧縮処理機能を付加することができる。

【0065】実施形態 1 に関して説明したのと同様に、実施形態 3 においても、再量子化係数 Q1 を下記のように設定することが好適である。すなわち、あるマクロブロックの現状の量子化係数 Q が相対的に大きい場合、そのマクロブロックの再量子化係数 Q1 を量子化係数 Q と同じにする。あるマクロブロックの現状の量子化係数 Q が相対的に小さい場合、そのマクロブロックの再量子化係数 Q1 を量子化係数 Q よりも大きくする。これにより、再圧縮前後で全体的な画質のレベルがほぼ維持され、かつトータルの符号量が削減されて、記録媒体 40 の空容量が確保される。さらに、再量子化係数 Q1 を現状の量子化係数 Q と等しくしたマクロブロックについては、逆量子化および量子化処理を省略し、全体の処理スピードの高速化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態 1 の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 の装置の記録媒体の記録データを示す説明図である。

【図 3】 本発明の実施形態 2 の全体構成を示すブロック図である。

【図 4】 本発明の実施形態 3 の全体構成を示すブロック図である。

【図 5】 従来の MPEG 符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】 従来の MPEG 符号化・復号装置を備えた画像記録装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

4 DCT 部、6 量子化部、8 符号化制御部、10 量子化制御部、12 VLC 部、14 逆量子化部、1

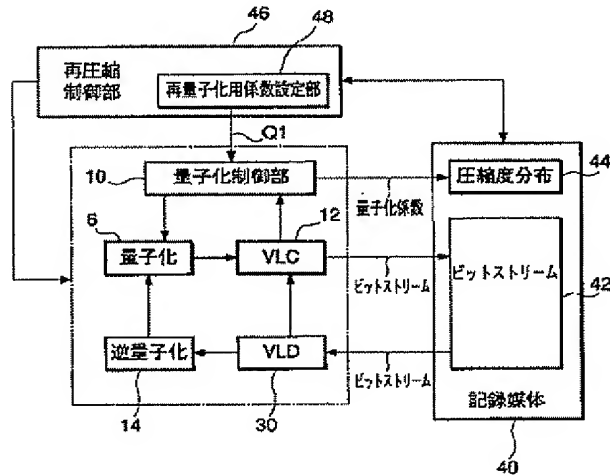
15

6 IDCT部、18 動き補償部、26、40 記録媒体、30 VLD部、42 ビットストリーム記憶部、44 圧縮度分布記憶部、46、50 再圧縮制御*

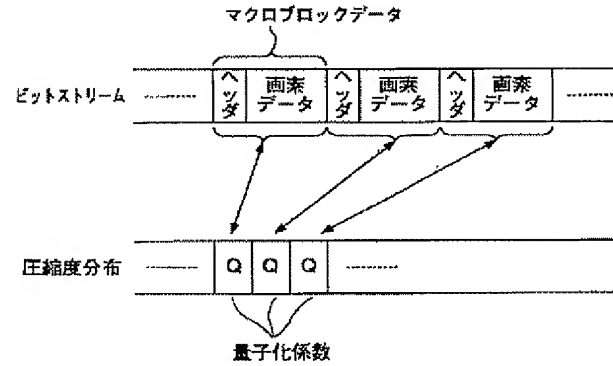
16

*部、48 再圧縮用量子化係数設定部、52 データ変換部、54 記録データ量監視部、58 ユーザ操作部。

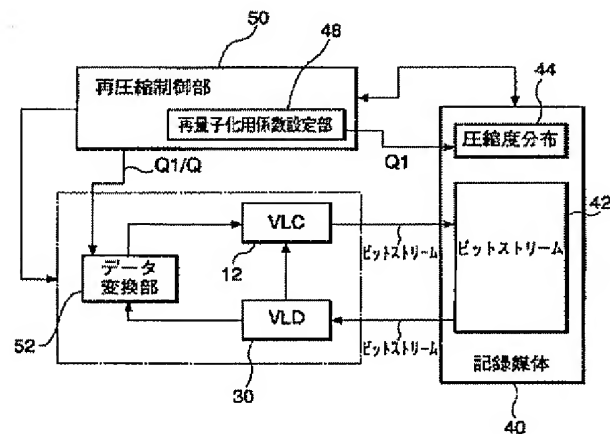
【図1】



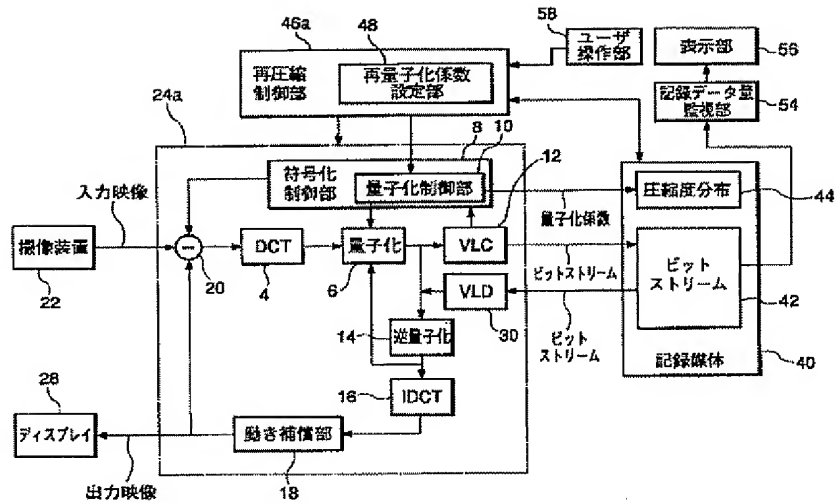
【図2】



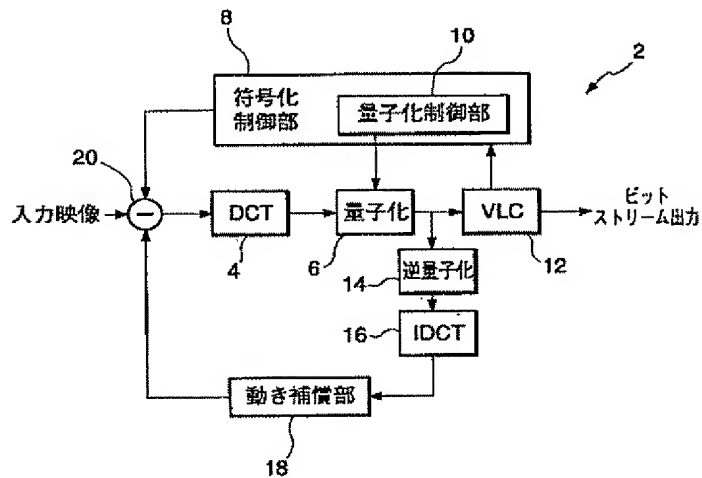
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

